

In der nächsten Woche startet ein **neuer Einführungskurs zu rechnergestützten Methoden** (nicht nur) für das Ingenieur*innen. Der Kurs richtet sich insbesondere an Student*innen in der frühen Phase ihres Studiums und er zielt darauf ab, illustrative Einblicke in mittlerweile unverzichtbare Methoden (wie etwa rechnergestützte Datenanalyse, Simulation, oder Optimierung und das maschinelle Lernen) zu geben. Diese Einblicke sollen Anwendungen im Studium (etwa für studentische Arbeiten) erleichtern und weiterführende Veranstaltungen vorbereiten. Der Kurs wird auf Englisch angeboten und gemeinsam von den Lehrstühlen für Regelungstechnik und cyberphysische Systeme (RCS) sowie Reliability Engineering (CRE) betreut. Er bietet 2 Credit Points (CP) im Bereich der außerfachlichen Kompetenz. Als Leistungsnachweis dienen die eigenständige Bearbeitung von Aufgaben oder eines Mini-Projekts aus dem behandelten Anwendungsspektrum. Details zum Kursinhalt finden sich in der nachfolgenden Beschreibung.

Der Kurs startet bereits am Mittwoch, den **8. Mai 2024, um 9:00 Uhr** im Raum MB I / E23/24 und findet ab dann jeweils Mittwochs von 9:00 bis 12:00 Uhr in sechs Blöcken statt. Die 3-Stunden-Einheiten beinhalten jeweils eine thematische Einführung zu einer Methode und anschließend eine rechnergestützte Übungseinheit. Interessierte Studierende werden gebeten dem **Moodle-Kurs**

<https://moodle.tu-dortmund.de/course/view.php?id=45891>

beizutreten. Dort und während des ersten Einheit werden Details zum Ablauf geklärt.

Introduction to Computational Methods (not only) for Engineers

Computational methods have become indispensable tools in modern engineering (and R&D in general), revolutionizing the way engineers design, analyze, and optimize complex systems. With the advent of powerful computers and advanced algorithms, engineers can now simulate and model intricate phenomena that were once challenging to comprehend. These methods encompass a wide range of disciplines, including finite element analysis, optimization techniques, and machine learning. Although computational methods offer numerous advantages (not only) to engineering, they necessitate a proficiency in advanced skills from their users.

This short course offers an illuminating introduction to a range of essential computational methods, serving as a valuable resource for students' studies and paving the way for more advanced courses. Specifically, we will cover the following six topics using concise exercises and small projects (3 h each).

- Introduction to MATLAB and proper coding hygiene
- Data visualization: Graphs, surface plots, and visualizing multidimensional datasets
- Data analysis: Fourier transformation, regression, error bars
- Simulation: First encounter with computer-assisted analysis of simple ODEs and PDEs
- Optimization: Applying and analyzing linear programming
- Machine learning: Supervised and unsupervised using neural networks and clustering

For each topic, the students will learn fundamental challenges, strategies for solving them, and suitable computational tools. The course is designed for an early stage of study and it offers two credit points (2 CP) in the framework of non-disciplinary competences (in German: außerfachliche Kompetenz). The course is jointly offered by the chairs of Control and Cyberphysical Systems (RCS) and Reliability Engineering (CRE) under the lead of Profs. Moritz Schulze Darup and Matthias Faes.